

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 4 月 21 日 (21.04.2005)

PCT

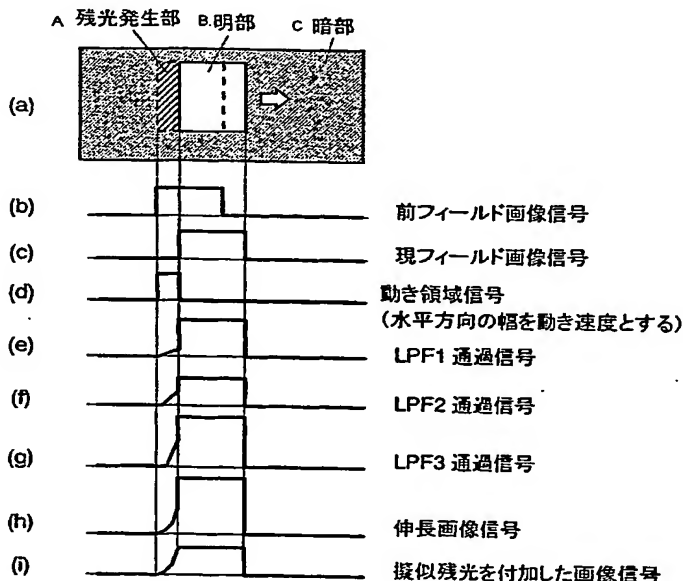
(10) 国際公開番号
WO 2005/036513 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G09G 3/20
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/015551
- (22) 国際出願日: 2004 年 10 月 14 日 (14.10.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2003-353458
2003 年 10 月 14 日 (14.10.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてののみ): 山田 和弘 (YAMADA, Kazuhiro).
- (74) 代理人: 岩橋 文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: IMAGE SIGNAL PROCESSING METHOD AND IMAGE SIGNAL PROCESSING APPARATUS

(54) 発明の名称: 画像信号処理方法および画像信号処理装置



A... AFTERGLOW OCCURRENCE PORTION
B... BRIGHT PORTION
C... DARK PORTION
(b)... PREVIOUS FIELD IMAGE SIGNAL
(c)... CURRENT FIELD IMAGE SIGNAL
(d)... MOTION AREA SIGNAL
(HORIZONTAL WIDTH REPRESENTS MOTION SPEED)
(e)... SIGNAL HAVING PASSED THROUGH LPF1
(f)... SIGNAL HAVING PASSED THROUGH LPF2
(g)... SIGNAL HAVING PASSED THROUGH LPF3
(h)... EXPANDED IMAGE SIGNAL
(i)... IMAGE SIGNAL TO WHICH PSEUDO-AFTERGLOW HAS BEEN ADDED

(57) Abstract: A current-field image signal is applied to a plurality of low-pass filters, which are connected in parallel with one another and have different characteristics, and then outputs from the low-pass filters are combined to produce an expanded image signal including a pseudo-afterglow signal. The current-field image and expanded image signals are combined such that the pseudo-afterglow signal is added only to a desired portion.

(57) 要約: 現フィールド画像信号に特性の異なる複数の低域濾波を並列に施し、これらを合成することにより擬似残光信号を含む伸長画像信号を作成し、現フィールド画像信号と伸長画像信号を合成して必要な部分にのみ擬似残光信号を付加するように構成した。



(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書



明 細 書

画像信号処理方法および画像信号処理装置

5

技術分野

本発明は、残光時間が異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスを駆動するための画像信号処理方法および画像信号処理装置に関する。

10 背景技術

大画面のカラー画像表示デバイスとして注目されるPDP（プラズマディスプレイパネル）は、紫外線励起で発光する緑、赤、青の3色の蛍光体を発光材料として用いている。しかし、発光強度や色純度等の諸条件を満たす蛍光体材料は限られており、全ての条件を満足する緑、赤、青の蛍光体材料の組が得られていないのが現状である。

15

諸条件の中でも、蛍光体の残光特性は発光色によって大きく異なり、特に青と緑との差が大きい。残光時間を1/10残光時間で定義した場合、例えば、青の代表的蛍光体である $\text{BaMgAl}_{10}\text{O}_{17}:\text{Eu}$ の残光時間が数 μs であるのに対し、緑の蛍光体である $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$ の残光時間は長く、1フィールド期間（約

20

16.7ms）に近い値をもっている。このような残光時間の差異によって、動画表示の際に原画像には無かった色が現れることがある。例えば、明点が移動する画像において明点の後ろに緑色の尾引きが生じたり、暗転場面において緑色の像が残ったりする。特に、人物画像の肌の部分に比視感度の高い緑色の尾引きが発生すると非常に見苦しく、画質が著しく劣化する。

25

これら残光に伴う画質劣化を改善するために、残光時間の短い蛍光体の発光色に対応する画像信号に対して、現フィールドの画像信号に前フィールドの画像信号を一定の割合で重畳することにより、擬似的に残光色を原画像と同じにして、不自然な発色を防ぎ違和感を無くす方法が提案されている（例えば特開2002-14647号公報参照）。

しかしながら、上述のように、現フィールドの画像信号に前フィールドの画像信号を一定の割合で重畳する方法においては、例えば、暗い背景の中を明るい白色のウインドウパターンが移動している場合、残光の発生している領域の内部に色差が発生し、違和感を増大させてしまう場合がある。これは、本来の残光はウインドウパターンから遠ざかるにつれて指数関数的に減少するように見えるのに対し、現フィールド画像信号に前フィールド画像信号を重畳すると、擬似的な残光がウインドウパターンからの距離に依存しなくなるためと考えられる。

本発明は、残光時間の異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスを用いた画像表示装置においても、残光の色を原画像と同じにして画質を向上させる画像信号処理方法および画像信号処理装置を提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成するために本発明は、残光時間が短い発光材料に対応する画像信号に擬似残光信号を付加するために、現フィールド画像信号に特性の異なる複数の低域濾波を並列に施し、それらを合成することにより擬似残光信号を含む伸長画像信号を作成し、現フィールド画像信号と伸長画像信号を合成して必要な部分にのみ擬似残光信号を付加するように構成したものである。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明の実施の形態における擬似残光付加の方法について説明するための図である。

図 2 は本発明の実施の形態における動き領域と動き速度との関係を説明するための図である。

図 3 は本発明の実施の形態における動き速度からタップ数への変換を説明するための図である。

図 4 は本発明の実施の形態における低域通過フィルタの動作を説明するための図である。

図 5 は本発明の実施の形態における特性の異なる低域通過フィルタの例を説明するための図である。

図 6 は本発明の実施の形態における画像信号処理装置の機能ブロック図である。

図 7 は同画像信号処理装置の擬似残光付加手段の機能ブロック図である。

図 8 は同画像信号処理装置の伸長画像作成手段の機能ブロック図である。

図 9 は同画像信号処理装置の画像合成手段の機能ブロック図である。

5 図 10 は同画像信号処理装置の回路の一例を示すブロック図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の一実施の形態による画像信号処理方法および画像信号処理装置について、図面を参照しながら説明する。なお、本実施の形態では、PDP に用
10 いられている蛍光体と同様に、発光材料である緑の蛍光体の残光時間が最も長く、続いて赤の蛍光体の残光時間が長く、青の蛍光体の残光時間だけが極めて短いものと仮定して説明する。

図 1 は本発明における画像信号処理装置の擬似残光付加の方法について説明するための図である。図 1 における (a) に示すように、例えば白色のウィンドウ
15 パターンが右に移動すると、ウィンドウパターンの左側に黄色く尾を引くように残光が発生する。したがって、残光色を原画像と同じ白色にするために、本実施の形態では青の画像信号に擬似残光信号を付加する。

以下、擬似残光信号を付加する基本的な考え方について説明する。通常のテレビジョン放送においては、一般的に走査線方向、すなわち水平方向の動きが、垂
20 直方向の動きに比べて圧倒的に多いことが知られている。したがって本実施の形態においては、回路を簡素化するために、水平方向の動きのみに着目する。

最初に、付加すべき擬似残光の尾引きの長さを算出する。尾引きの長さは画像の動き速度に依存するので、まず動き領域の検出を行う。現フィールドより前の前フィールドでは明るく、かつ現フィールドで暗くなっている部分が残光の発生
25 する領域である。しかし、前フィールドの輝度 L_{f-1} と現フィールドの輝度 L_f との差 $\Delta L (= (L_{f-1}) - L_f)$ が、発光材料の残光特性により決まるしきい値 L_{th} 以下の場合には残光に伴う画質劣化は小さいので、実質的には、 $(L_{f-1}) - L_f > L_{th}$ を満たす画素の領域にのみ擬似残光を付加すればよい。

このため、図 1 における (b)、(c)、(d) に示すように、前フィールド画像

信号と現フィールド画像信号との差分信号を求め、この差分信号がしきい値 L_{th} 以上となる領域を動き領域とする。そして、動き領域の水平方向の幅を検出し、この幅を動き速度とする。

例えば、図2における(a)のように白色ウインドウが1フィールドで4画素
 5 右へ移動した場合、図2における(b)で示す領域が動き領域となる。この場合は水平方向の幅が4画素となっている。したがって、図2における(b)の動き領域における動き速度は全画素にわたって「4」である。仮に動き領域の形状が図2における(d)のようであれば、動き領域の各画素における動き速度は図2における(e)のようになる。

10 このようにして得られた動き速度を擬似残光の尾引きの長さとしても良いが、動き速度が大きい場合は残光が2フィールド以上にまたがるので、この場合は擬似残光の尾引きの長さが実際の残光の尾引きの長さとは異なってしまう。そこで、動き速度を実際の残光の尾引きの長さに対応する数(以下、「タップ数」と呼称する) T に変換する。図3は、動き速度からタップ数 T への変換の一例を示す図で
 15 ある。このタップ数 T が最終的な擬似残光の尾引きの長さに対応する。ここで、タップ数 T が「0」または「2」のべき乗になるように設定すればビットシフトのみで除算を行うことができるので、後述する演算回路を簡素化することができる。このように、動き領域に基づき算出した画像パターンの動き速度を、蛍光体の残光特性にあわせた所定の規則でタップ数 T に変換する。

20 次に、擬似残光信号を作成する。本発明の実施の形態においては、図1における(c)に示した現フィールド画像信号に所定の倍率を乗じた後、特性の異なる3つの低域濾波器 $LPF1$ 、 $LPF2$ 、 $LPF3$ により低域濾波を施し、それらを組み合わせることで擬似残光信号を含む画像信号である伸長画像信号を作成する。図1における(e)、(f)、(g)に低域濾波器 $LPF1$ 、 $LPF2$ 、 $LPF3$
 25 のそれぞれの出力を示す。そしてこれらの出力のうち最大であるものを選択することにより、図1における(h)に示す伸長画像信号を作成する。

本実施の形態における低域濾波器は、注目画素の右側および左側に隣接する所定数の画素に対する画像信号の平均値を求めることにより低域濾波を行う。このとき各低域濾波器の特性に差を与えるために、注目画素の右側および左側で平均

をとる画素の数をそれぞれ、上記で求めたタップ数 T に所定の定数（以下、「圧縮定数」と呼ぶ） n を乗じたもの $T \times n$ としている。図 4 は低域濾波器の動作を説明するための図である。 $T \times n = 4$ のとき、例えば注目画素のタップ数 T が「4」、圧縮定数 n が「1」のときは、図 4 における（a）に斜線で示した注目画素の左右 4 画素、合計 8 画素に対応する画像信号の平均を注目画素に対応する画像信号として出力し、 $T \times n = 4$ のとき、例えば注目画素に対応するタップ数 T が「2」、圧縮定数 n が「1」の時は、図 4 における（b）に斜線で示した注目画素の左右 2 画素、合計 4 画素に対応する画像信号の平均を注目画素に対応する画像信号として出力する。また、図 4 における（c）のように注目画素に対応するタップ数 T が「0」のときは注目画素に対応する画像信号をそのまま出力する。

このように、低域濾波器は、圧縮定数 n （ n は定数）を設定し、注目画素の右側に隣接する $T \times n$ 個の画素と注目画素の左側に隣接する $T \times n$ 個の画素とに対応する現フィールド画像に所定の値を乗じたものの平均を算出するものである。このような低域濾波器によれば、各画素に特殊な重み付けをすることが無いので乗算器等が不要となり、さらに平均化する画素の数を「2」のべき乗に設定すれば、除算をビットシフトのみで行えるので演算回路を簡単に構成することができる。

図 5 は特性の異なる低域濾波器の例を説明するための図である。低域濾波器 L P F 1 は圧縮定数 n が「1」であり、画像信号としては現フィールドの画像信号に 0.5 を乗じた画像信号を入力する。ここで、例えば現フィールド画像信号が図 5 における（a）に示す信号であり、そのときのタップ数 T が図 5 における（b）に示す値であると仮定すると、まず、現フィールドの画像信号に 0.5 を乗じ、タップ数「4」をもつ画素の左右 4 画素ずつ、合計 8 画素に対応する画像信号の平均値を注目画素の画像信号として出力する。図 5 における（c）はこうして得られた画像信号を示している。

低域濾波器 L P F 2 は圧縮定数が「0.5」であり、画像信号としては現フィールドの画像信号をそのまま入力する。そしてタップ数「4」をもつ画素の左右 2 画素ずつ、合計 4 画素に対応する画像信号の平均値を注目画素の画像信号として出力する。図 5 における（d）はこうして得られた画像信号を示している。低

域濾波器LPF3は圧縮定数が「0.25」であり、画像信号としては現フィールドの画像信号に2を乗じた信号を入力する。そしてタップ数「4」をもつ画素の左右1画素ずつ、合計2画素に対応する画像信号の平均値を注目画素の画像信号として出力する。図5における(e)はこうして得られた画像信号を示している。

そして、各低域濾波器LPF1~LPF3の出力のうち最大であるものを選択することにより図5における(f)に示した伸長画像を得ることができる。

このように伸長画像信号は、低域濾波する際のタップ数T(Tは整数)を画素毎に決定し、タップ数Tに基づいて現フィールド画像信号を特性の異なる複数の低域濾波器により低域濾波し、それら複数の低域濾波器からの出力のうち最も大きいものを選択することにより作成する。

ここで、圧縮定数nを2のべき乗または2のべき乗分の1とすることにより平均演算での除算をビットシフトのみで行うことができるので、演算回路を簡素化することができる。また、各低域濾波器LPF1~LPF3は単純な移動平均演算しか行わないため、図5における(c)、(d)、(e)のように出力画像の伸長された部分は直線的に変化するだけである。しかし特性の異なる複数の低域濾波器の出力を合成することにより、複雑な係数行列をもつ低域濾波器や巡回型ローパスフィルタを用いなくとも、図5における(f)のように指数関数的に輝度変化する擬似残光を作成することができる。これにより単純な回路で自然な残光に近い擬似残光を作成することができる。この方法によれば指数関数を折れ線で近似しているが、画像表示上は折れ線であることはほとんど認識されない。また、低域濾波器として複雑な係数行列をもつローパスフィルタを用いた場合には、係数行列を可変にすると回路規模がさらに大きくなってしまいが、本実施の形態における低域濾波器は比較的単純に構成できるため、動き速度に応じてタップ数を画素毎に変化させることができる。これにより、速く動いている部分では擬似残光は長く尾を引き、遅く動いている部分では短く尾を引くといった自然な残光に近い擬似残光を含む伸長画像を作成することができる。

なお、本実施の形態においては、低域濾波器LPF1は圧縮定数を1として現フィールド画像信号を0.5倍した画像信号を入力し、低域濾波器LPF2では

圧縮定数を0.5として現フィールド画像信号を1倍した画像信号を入力し、低域濾波器LPF3では圧縮定数を0.25として現フィールド画像信号を2倍した画像信号を入力するものとして説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、蛍光体の残光特性に応じて設定することが望ましい。例えば低域濾波器LPF1では圧縮定数を1として現フィールド画像信号を0.25倍した画像信号を入力し、低域濾波器LPF2では圧縮定数を0.5として現フィールド画像信号を0.5倍した画像信号を入力し、低域濾波器LPF3では圧縮定数を0.25として現フィールド画像信号を1倍した画像信号を入力する方が良い場合もある。また、本実施の形態においては低域濾波器を3つ用いた場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、低域濾波器が2つ以上あれば自然な擬似残光信号を含む伸長画像信号を作成することができる。

次に、擬似残光信号を前フィールド画像信号に付加する。本実施の形態においては、現フィールド画像が前フィールド画像より暗くなっている領域において、伸長画像信号が現フィールド画像信号よりも大きい場合に現フィールド画像信号を伸長画像信号に置き換えることにより、擬似残光を付加した画像信号が得られる。図1における(i)に擬似残光信号を付加した画像信号を示す。このように、伸長画像信号と現フィールド画像信号とを比較した結果に基づいて、伸長画像信号または現フィールド画像信号のいずれかを出力することにより現フィールド画像信号と伸長画像信号とを合成し、擬似残光を付加した画像信号を作成する。

20 以上のように本発明の実施の形態における画像信号処理方法は、少なくとも残光時間の短い発光材料に対応する画像信号に対し、折れ線状に輝度に変化する擬似残光信号を現フィールド画像信号から作成し、現フィールド画像信号に擬似残光信号を付加するものである。また、少なくとも残光時間の短い発光材料に対応する画像信号に対し、現フィールド画像信号を複数に分岐しそれぞれを異なる特性で低域濾波した後、合成することにより擬似残光を含む伸長画像信号を作成し、前フィールド画像信号が現フィールド画像信号より大きい領域に対して、現フィールド画像信号と伸長画像信号とを合成することにより擬似残光信号を現フィールド画像信号に付加するものである。

図6は、本実施の形態における画像信号処理装置1の機能ブロック図である。

画像信号処理装置 1 は、擬似残光信号を付加するための擬似残光付加手段 2 と、
 擬似残光付加手段 2 における処理時間と等しい時間だけ遅延する遅延手段 4 G、
 4 R とを備え、残光時間の短い発光材料である青の蛍光体に対応する青の画像信
 号 3 B は擬似残光付加手段 2 に入力される。一方、緑の画像信号 3 G および赤の
 5 画像信号 3 R は、遅延手段 4 G、4 R にそれぞれ入力される。

図 7 は擬似残光付加手段 2 の構成を示す機能ブロック図である。擬似残光付加
 手段 2 は、入力された画像信号 3 から擬似残光信号を含む伸長画像信号 6 を作成
 する伸長画像作成手段 5 と、画像信号 3 と伸長画像信号 6 とを切り換えて合成し
 画像信号 3 に擬似残光信号を付加する画像合成手段 7 を備えている。図 8 は伸長
 10 画像作成手段 5 の詳細を示す機能ブロック図である。伸長画像作成手段 5 は、低
 域濾波する際のタップ数 T (T は整数) を画素毎に決定するタップ数決定部 1 1
 と、前記タップ数決定部 1 1 により決定された前記タップ数 T に基づいて現フィ
 ールド画像信号を低域濾波する特性の異なる複数の低域濾波部 1 2、1 3 (上述
 の低域濾波器 $LPF1 \sim LPF3$ に対応) と、前記複数の低域濾波部からの出力
 15 のうち最も大きいものを選択する濾波選択部 1 4 とを備えている。

タップ数決定部 1 1 は、前フィールド画像信号と現フィールド画像信号との差
 分信号に基づき動き領域を検出する動き領域検出部 8 と、動き領域に基づき画像
 パターンの動き速度を算出する動き速度算出部 9 と、動き速度算出部 9 によって
 算出された動き速度を所定の規則でタップ数 T に変換するタップ数変換部 1 0 と
 20 を備えている。そして、動き速度算出部 9 において動き領域の水平幅を測定し、
 図 2 における (c) のように各画素における動き速度を求める。求められた動き
 速度は、タップ数変換部 1 0 において図 3 のようにタップ数に変換される。ここ
 で、タップ数変換部 1 0 は、タップ数 T が「0」または「2」のべき乗となるよ
 うに変換する。

25 動き領域検出部 8 は、現フィールド画像信号 3 を 1 フィールド分遅延し前フィ
 ールド画像信号を作成する 1 フィールド遅延部 8 1 と、1 フィールド遅延部 8 1
 で遅延された前フィールド画像信号と現フィールド画像信号 3 との差分信号を求
 める差分画像部 8 2 と、差分信号を発光材料の残光特性により決まるしきい値 L_{th}
 L_{th} に基づいて 2 値化することにより、差分信号がしきい値 L_{th} 以上となる動

き領域を検出する2値化部83とを備えている。本実施の形態においては、256階調の画像信号に対し $Lth=100$ と設定したが、この値は画像表示装置に用いられる蛍光体の残光特性や駆動タイミング等の条件に合わせて実験的に求めたものである。

- 5 低域濾波部12、13は、圧縮定数 n （ n は定数）を設定し、タップ数 T に圧縮定数 n を乗ずるタップ数乗算部と、現フィールド画像信号に所定の値を乗ずる画像乗算部と、注目画素の右側に隣接する $T \times n$ 個の画素と注目画素の左側に隣接する $T \times n$ 個の画素に対応する画像乗算部からの出力信号の平均値を算出する濾波部とを備えている。そして低域濾波部12、13は、現フィールド画像信号に特性の異なる複数の低域濾波を並列に施す。ここで、圧縮定数 n は、2のべき乗か、または2のべき乗分の1に設定される。
- 10 濾波選択部14は、複数の低域濾波部12、13からの出力を画素単位で比較し、最大のものを選択して伸長画像信号6として出力する。

- 図9は画像合成手段7の詳細を示す機能ブロック図である。画像合成手段7は、伸長画像信号6と現フィールドの画像信号3とを比較する信号比較部15と、信号比較部15の出力に基づき伸長画像信号6と現フィールド画像信号3とのいずれかを選択する信号選択部16とを備えている。そして、信号比較部15で伸長画像信号6と画像信号3を比較し、大きいほうの信号を信号選択部16で選択する。また、画像信号3と、これを1フィールド遅延部17で遅延した前フィールドの画像信号を信号比較部18で比較し、前フィールドの画像信号が大きければ信号選択部16の出力を、それ以外の場合は画像信号3を信号選択部19で選択して出力する。なお、1フィールド遅延部17と1フィールド遅延部81とを共用することにより、回路構成の簡素化を図ることができる。
- 15 20

- 25 以上のように擬似残光付加手段2により擬似残光を付加した画像を得ることができる。なお、実用上はこれらの機能ブロックを実現するための回路構成例として、デジタル信号処理集積回路（LSI）を用いて構成してもよい。

図10は、本実施の形態の画像信号処理装置を用いたPDP駆動装置の回路ブロック図の一例である。AD変換器20は緑、赤、青の各画像信号21をアナログデジタル変換（AD変換）する。LSI22内部のデジタルデータ処理部22

1 は内部メモリ 2 2 2 および外部メモリ 2 3 を用いて、緑、赤の画像信号に対しては遅延処理、青の画像信号に対しては擬似残光を付加する処理を行った後、必要なデータ処理を行い、PDPドライバ 2 4 に出力する。PDPドライバ 2 4 は PDP 2 5 を駆動し画像表示を行う。

5 以上のように、本発明の実施の形態における画像信号処理装置は、残光時間の短い青の蛍光体に対応する青の画像信号に対して擬似残光信号を付加するための擬似残光付加手段を備え、擬似残光付加手段は、現フィールド画像信号を特性の異なる複数の低域濾波器により低域濾波しその出力を合成することにより擬似残光信号を含む伸長画像信号を作成する伸長画像作成手段と、前フィールド画像信号が現フィールド画像信号より大きい領域に対して現フィールド画像信号と伸長画像信号とを合成し擬似残光信号を現フィールド画像信号に付加する画像合成手段とを備えた画像信号処理装置である。そして、青の画像信号に対して折れ線状に減少する擬似残光を付加することによって、視覚的には、緑、赤、青の各画像の残光が等しくなり、その結果残光の色が原画像と同じになるので違和感を解消
10 することができる。

15 なお、PDP等のように、1フィールドを重み付けの異なる複数のサブフィールドに分割して表示する場合には、目の積分作用によって動画部分に本来とは異なる階調が観測される現象、いわゆる動画擬似輪郭が発生することがある。これを防ぐために、擬似的に残光を付加した領域に対しては、動画擬似輪郭が発生しない階調のみを使用する等、動画擬似輪郭の発生しない、あるいは発生しても無視できる駆動方法を併用することが望ましい。

20 本発明によれば、残光時間の異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスを用いた画像表示装置においても、残光の色を原画像と同じにして画質を向上させる画像信号処理方法および画像信号処理装置を提供することができる。

25

産業上の利用可能性

本発明は、残光時間の異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスを用いた画像表示装置においても、残光の色を原画像と同じにできるので、PDP等の残光時間の異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスを用いた

駆動装置の表示品質を向上させるうえで有用である。

請 求 の 範 囲

1. 残光時間が異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスに使用する画像信号処理方法であって、少なくとも残光時間の短い発光材料に対応する
5 画像信号に対し、折れ線状に輝度に変化する擬似残光信号を現フィールド画像信号から作成し、前記現フィールド画像信号に前記擬似残光信号を付加することを特徴とする画像信号処理方法。
2. 残光時間が異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスに使用する画像信号処理方法であって、少なくとも残光時間の短い発光材料に対応する
10 画像信号に対し、現フィールド画像信号を複数に分岐しそれぞれを異なる特性で低域濾波した後、合成することにより伸長画像信号を作成し、現フィールド画像信号より前の前フィールド画像信号が前記現フィールド画像信号より大きい領域に対して、前記現フィールド画像信号と前記伸長画像信号とを合成することにより
15 擬似残光信号を前記現フィールド画像信号に付加することを特徴とする画像信号処理方法。
3. 伸長画像信号は、低域濾波する際のタップ数 T (T は整数)を画素毎に決定し、前記タップ数 T に基づいて現フィールド画像信号を特性の異なる複数の低
20 域濾波器により低域濾波し、前記複数の低域濾波器からの出力のうち最も大きいものを選択することにより作成することを特徴とする請求項2記載の画像信号処理方法。
4. タップ数 T は、前フィールド画像信号と現フィールド画像信号との差分信号に基づき動き領域を検出し、前記動き領域に基づき画像パターンの動き速度を算出し、前記動き速度に基づき前記タップ数 T に変換することにより決定すること
25 を特徴とする請求項3記載の画像信号処理方法。
5. タップ数 T は、0または2のべき乗であることを特徴とする請求項3記載

の画像信号処理方法。

6. 動き領域は、前フィールド画像信号と現フィールド画像信号との差分信号を発光材料の残光特性により決まるしきい値に基づいて2値化することにより求めることを特徴とする請求項4記載の画像信号処理方法。

7. 低域濾波器は、圧縮定数 n (n は定数)を設定し、注目画素の右側に隣接する $T \times n$ 個の画素と注目画素の左側に隣接する $T \times n$ 個の画素とに対応する現フィールド画像信号に所定の値を乗じたものの平均を算出するものであることを特徴とする請求項3記載の画像信号処理方法。

8. 圧縮定数 n は、2のべき乗または2のべき乗分の1となるように設定されていることを特徴とする請求項7記載の画像信号処理方法。

9. 伸長画像信号と現フィールド画像信号とを比較した結果に基づいて前記伸長画像信号と前記現フィールド画像信号とのいずれかを出力することにより、前記現フィールド画像信号と前記伸長画像信号とを合成することを特徴とする請求項2記載の画像信号処理方法。

10. 残光時間が異なる複数の発光材料を有するカラー画像表示デバイスを駆動するための画像信号処理装置であって、少なくとも残光時間の短い発光材料に対応する画像信号に擬似残光信号を付加するための擬似残光付加手段を備え、前記擬似残光付加手段は、現フィールド画像信号を特性の異なる複数の低域濾波器により低域濾波しその出力を合成することにより前記擬似残光信号を含む伸長画像信号を作成する伸長画像作成手段と、前フィールド画像信号が前記現フィールド画像信号より大きい領域に対して前記現フィールド画像信号と前記伸長画像信号とを合成し前記擬似残光信号を前記現フィールド画像信号に付加する画像合成手段とを有することを特徴とする画像信号処理装置。

1 1. 伸長画像作成手段は、低域濾波する際のタップ数 T （ T は整数）を画素毎に決定するタップ数決定部と、前記タップ数決定部により決定された前記タップ数 T に基づいて現フィールド画像信号を低域濾波する特性の異なる複数の低域濾波部と、前記複数の低域濾波部からの出力のうち最も大きいものを選択する濾波選択部とを有することを特徴とする請求項 1 0 記載の画像信号処理装置。

1 2. タップ数決定部は、前フィールド画像信号と現フィールド画像信号との差分信号に基づき動きのある部分である動き領域を検出する動き領域検出部と、前記動き領域に基づき画像パターンの動き速度を算出する動き速度算出部と、前記動き速度算出部によって算出された前記動き速度を所定の規則でタップ数 T に変換するタップ数変換部とを有することを特徴とする請求項 1 1 記載の画像信号処理装置。

1 3. タップ数変換部は、タップ数 T が 0 または 2 のべき乗となるように変換するものであることを特徴とする請求項 1 2 記載の画像信号処理装置。

1 4. 動き領域検出部は、画像信号を 1 フィールド分遅延し前フィールド画像信号を作成する 1 フィールド遅延部と、前記前フィールド画像信号と現フィールド画像信号との差分信号を求める差分画像部と、前記差分信号を前記発光材料の残光特性により決まるしきい値に基づいて 2 値化することにより、前記差分信号が前記しきい値以上となる動き領域を検出する 2 値化部とを有することを特徴とする請求項 1 2 記載の画像信号処理装置。

1 5. 低域濾波部は、圧縮定数 n （ n は定数）を設定し、タップ数 T に前記圧縮定数 n を乗ずるタップ数乗算部と、現フィールド画像信号に所定の値を乗ずる画像乗算部と、注目画素の右側に隣接する $T \times n$ 個の画素と注目画素の左側に隣接する $T \times n$ 個の画素に対応する画像乗算部からの出力信号の平均を算出する濾波部とを有することを特徴とする請求項 1 1 記載の画像信号処理装置。

16. 圧縮定数 n は、2 のべき乗または 2 のべき乗分の 1 に設定することを特徴とする請求項 15 記載の画像信号処理装置。

17. 画像合成手段は、伸長画像信号と現フィールド画像信号とを比較する信号比較部と、前記信号比較部の出力に基づき伸長画像信号と前記現フィールド画像信号とのいずれかを選択する信号選択部とを有することを特徴とする請求項 10 記載の画像信号処理装置。

要 約 書

- 現フィールド画像信号に特性の異なる複数の低域濾波を並列に施し、これらを合成することにより擬似残光信号を含む伸長画像信号を作成し、現フィールド画像信号と伸長画像信号を合成して必要な部分にのみ擬似残光信号を付加するように構成した。
- 5

FIG. 1

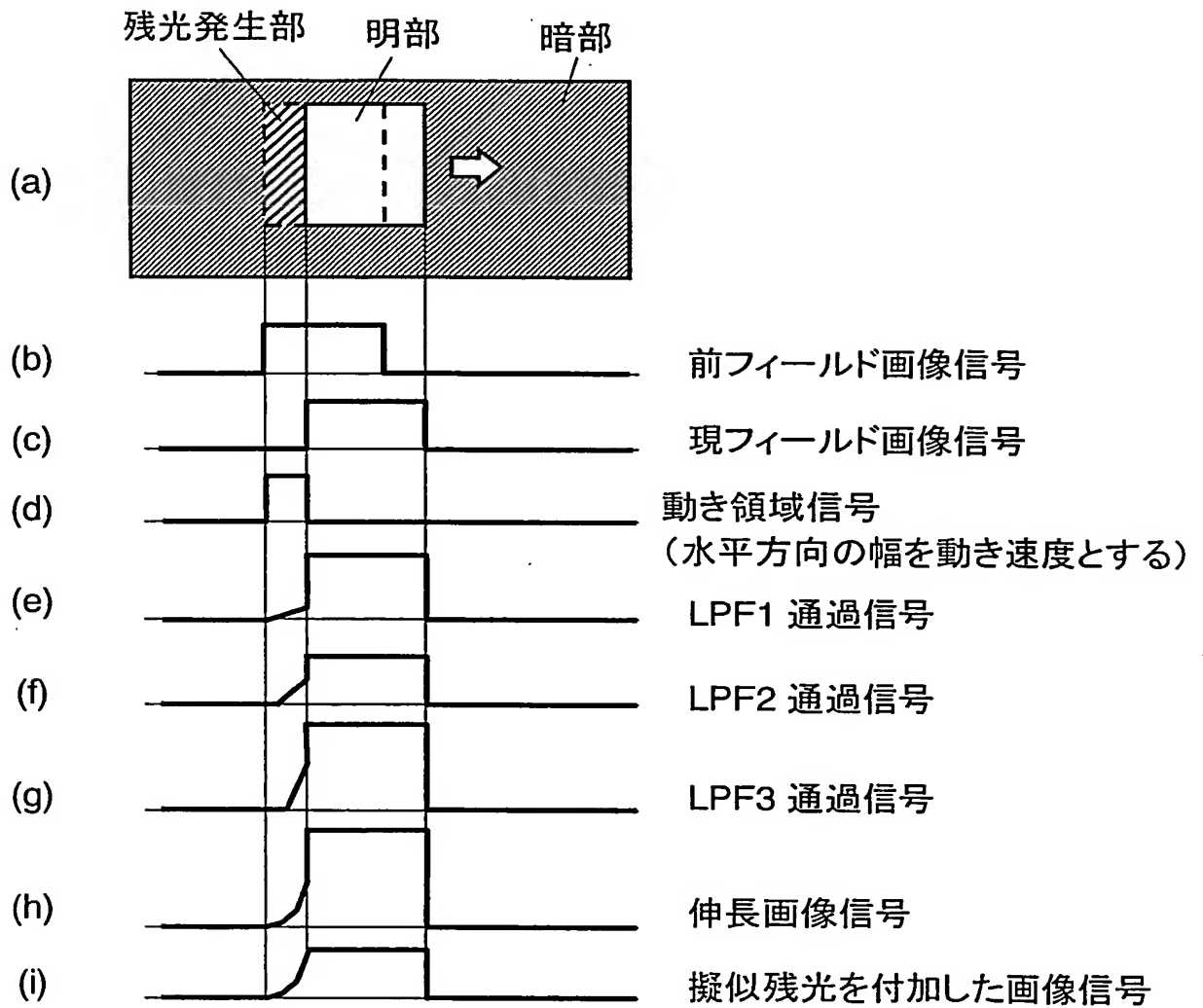
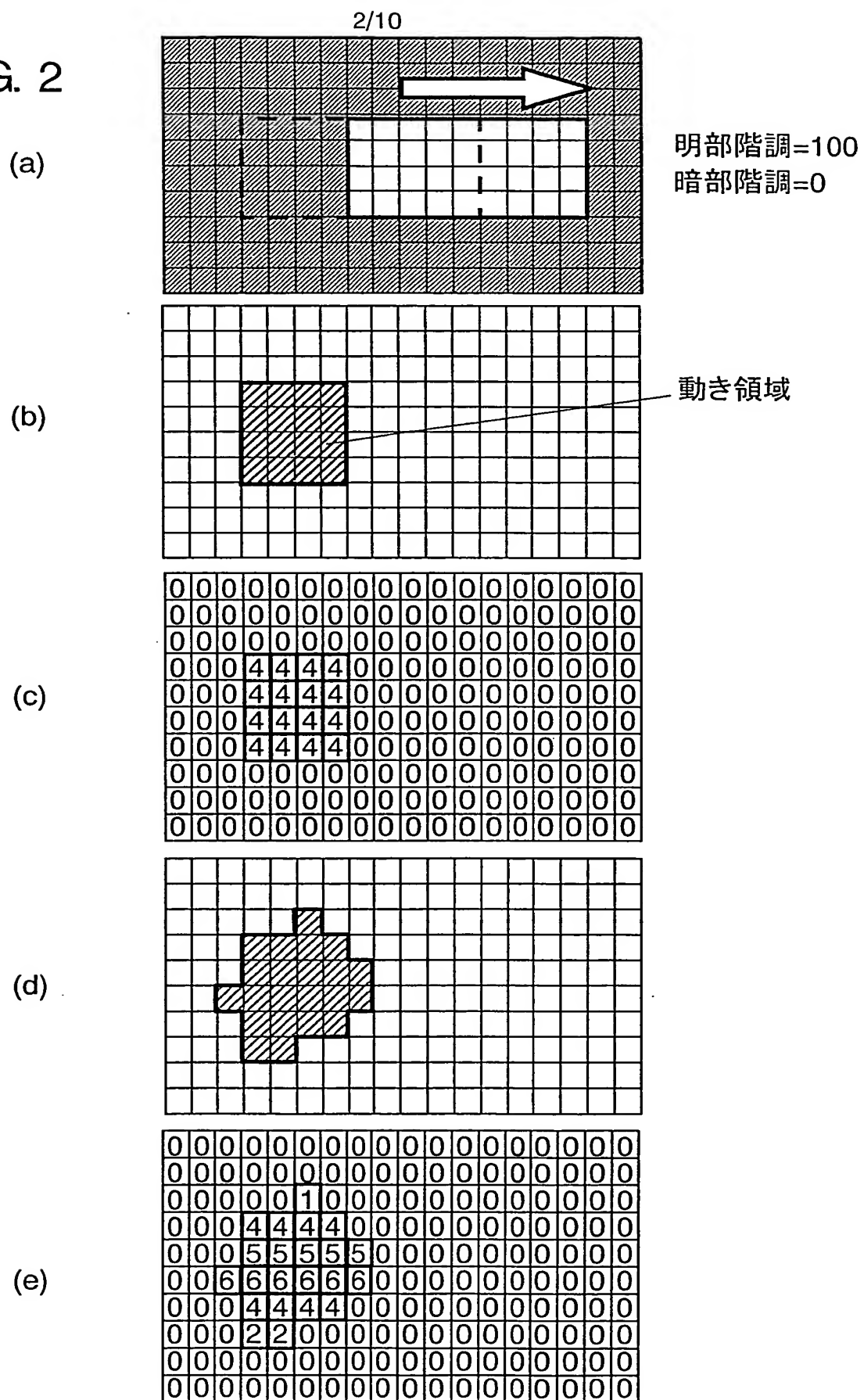


FIG. 2



動き速度	タップ数
0	0
1	1
2,3,4	4
5,6,7	8
8～	16

FIG. 4

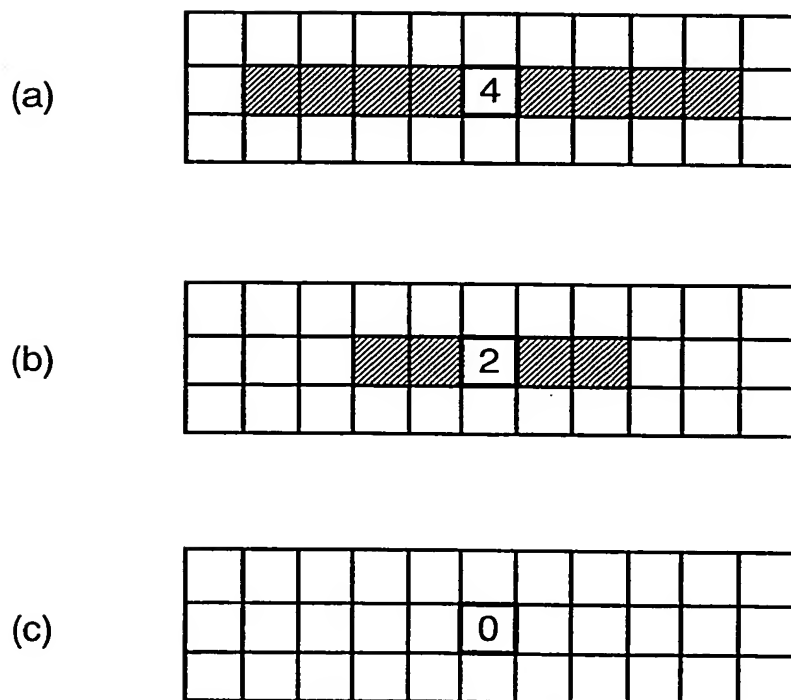


FIG. 5

(a) 画像信号

0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100
0	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100

(b) タップ数

0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0
0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0
0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0
0	0	0	4	4	4	4	0	0	0	0	0

(c) LPF1

タップ数×1 現フィールド 画像×0.5	0	0	0	6	12	18	25	50	50	50	50	50
	0	0	0	6	12	18	25	50	50	50	50	50
	0	0	0	6	12	18	25	50	50	50	50	50
	0	0	0	6	12	18	25	50	50	50	50	50

(d) LPF2

タップ数×0.5 現フィールド 画像×1	0	0	0	0	0	25	50	100	100	100	100	100
	0	0	0	0	0	25	50	100	100	100	100	100
	0	0	0	0	0	25	50	100	100	100	100	100
	0	0	0	0	0	25	50	100	100	100	100	100

(e) LPF3

タップ数×0.25 現フィールド 画像×2	0	0	0	0	0	0	100	200	200	200	200	200
	0	0	0	0	0	0	100	200	200	200	200	200
	0	0	0	0	0	0	100	200	200	200	200	200
	0	0	0	0	0	0	100	200	200	200	200	200

(f) 伸長画像信号

0	0	0	6	12	25	100	200	200	200	200	200
0	0	0	6	12	25	100	200	200	200	200	200
0	0	0	6	12	25	100	200	200	200	200	200
0	0	0	6	12	25	100	200	200	200	200	200

FIG. 6

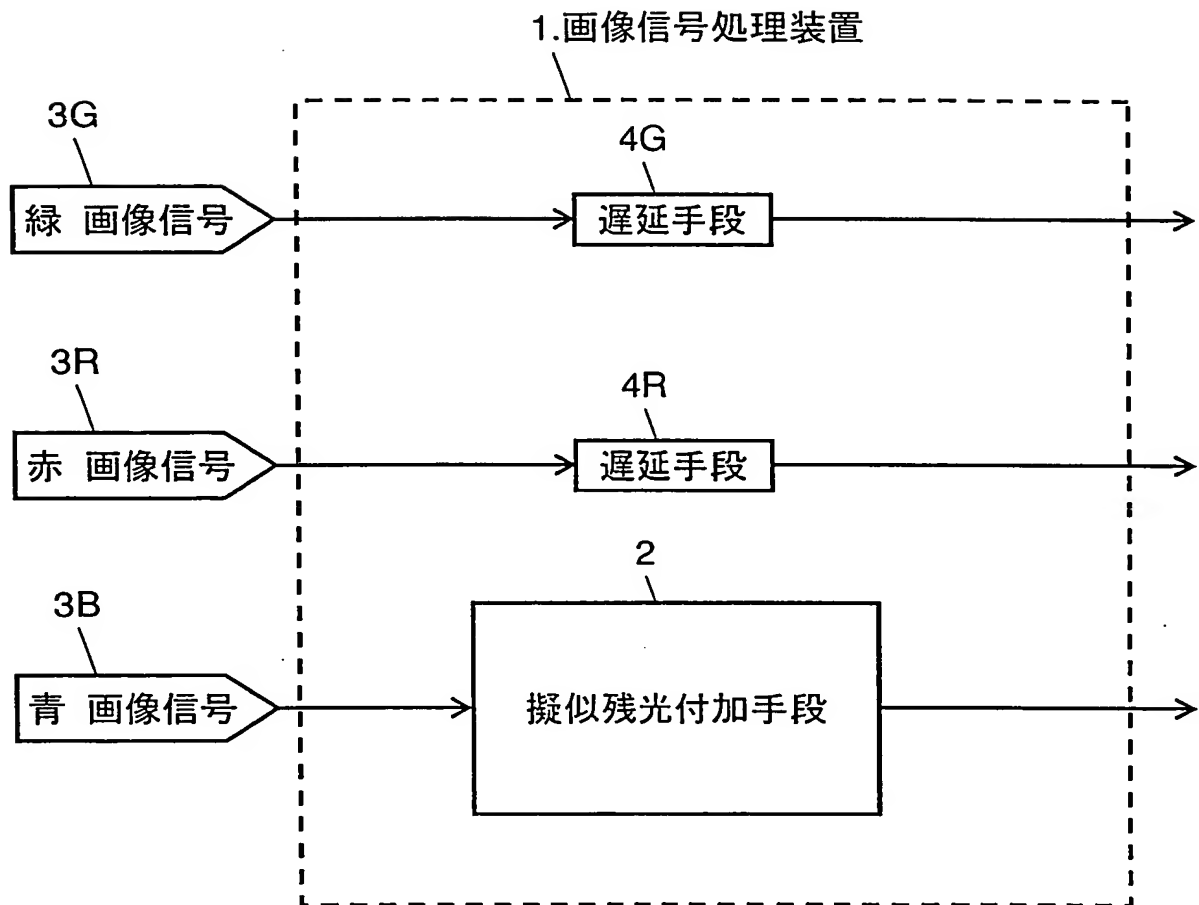


FIG. 7

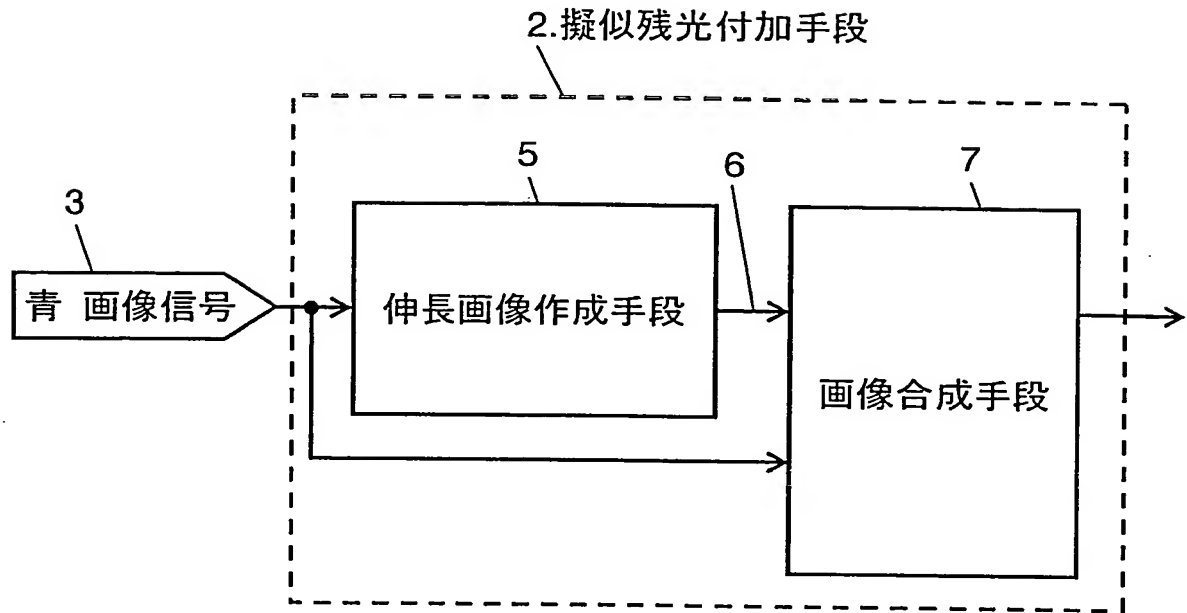


FIG. 8

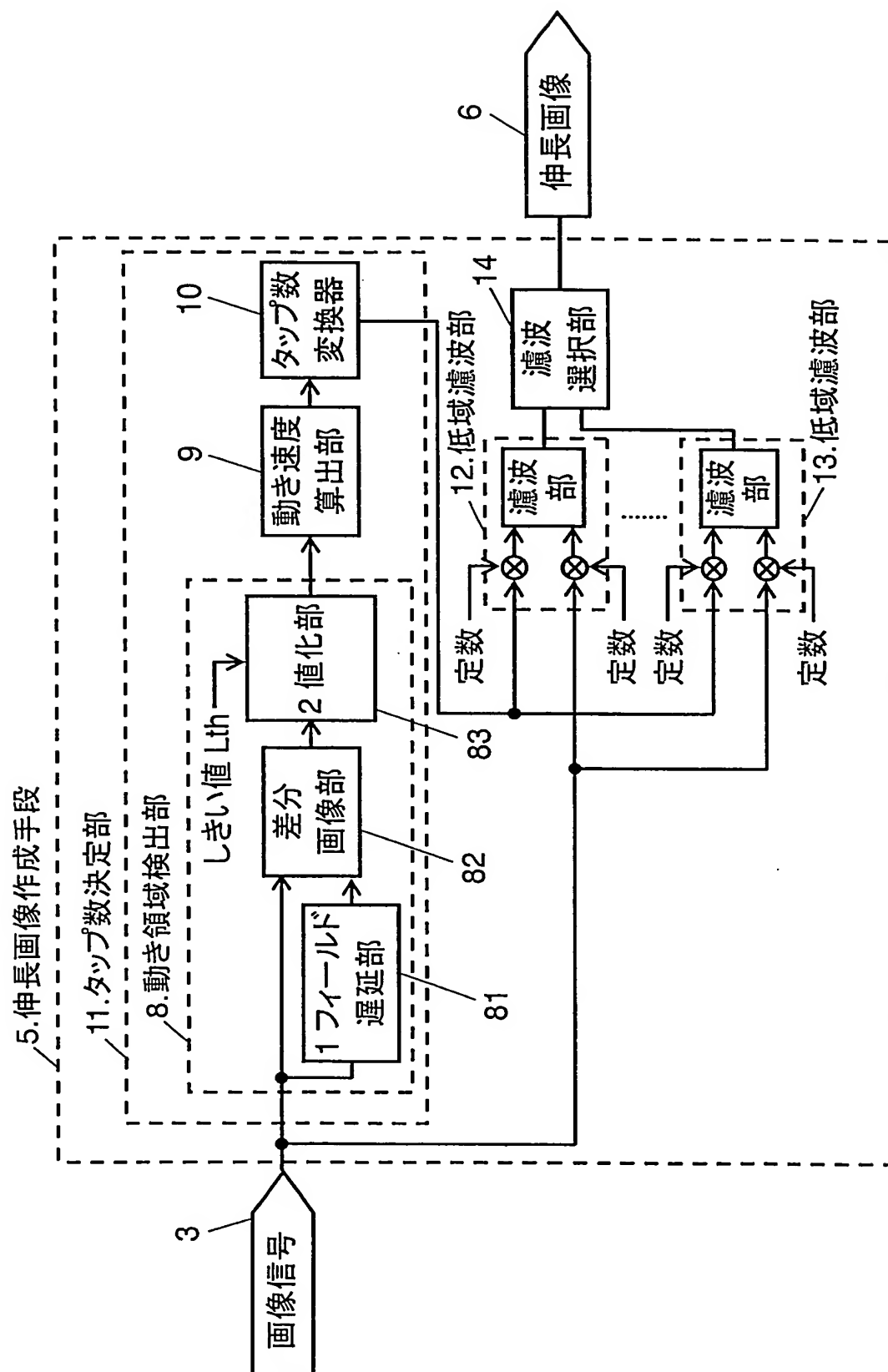


FIG. 9

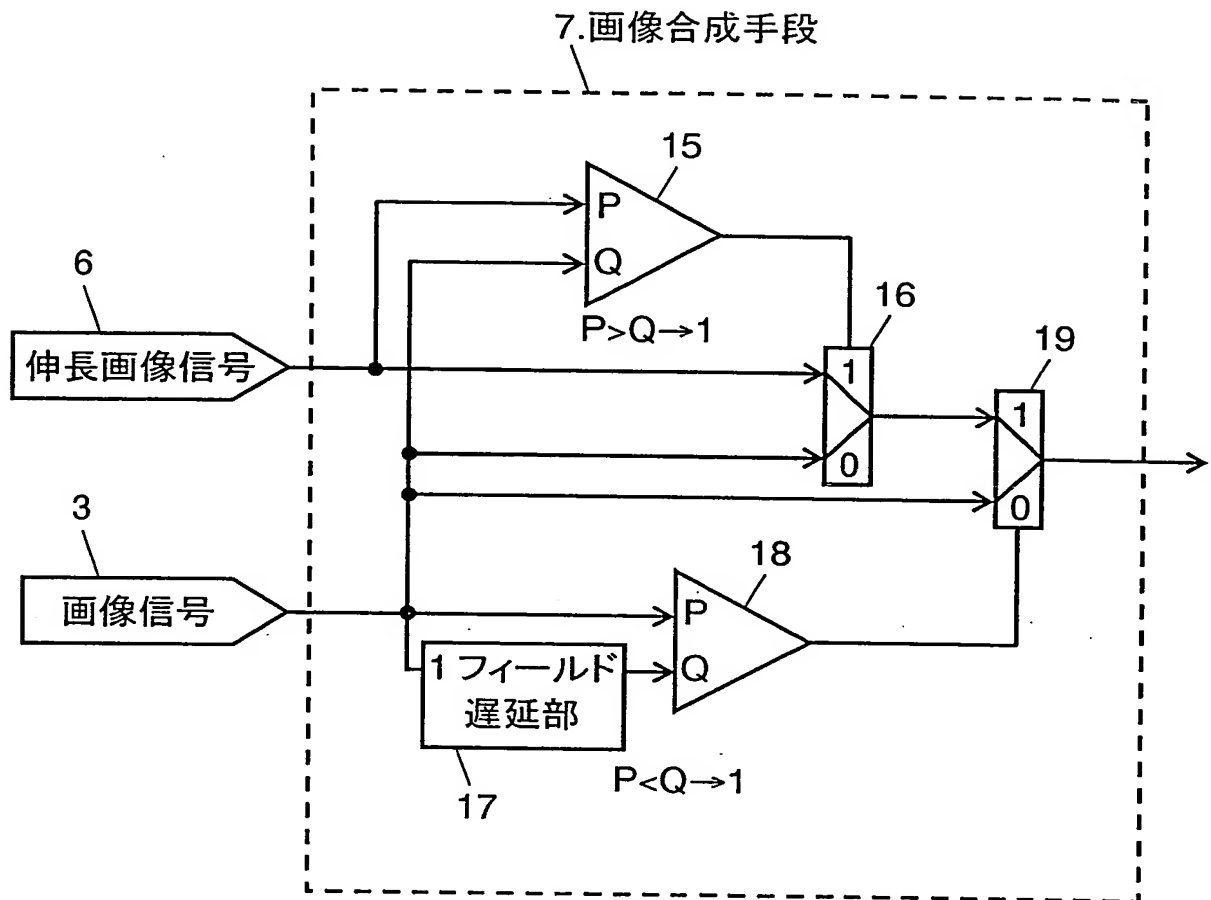
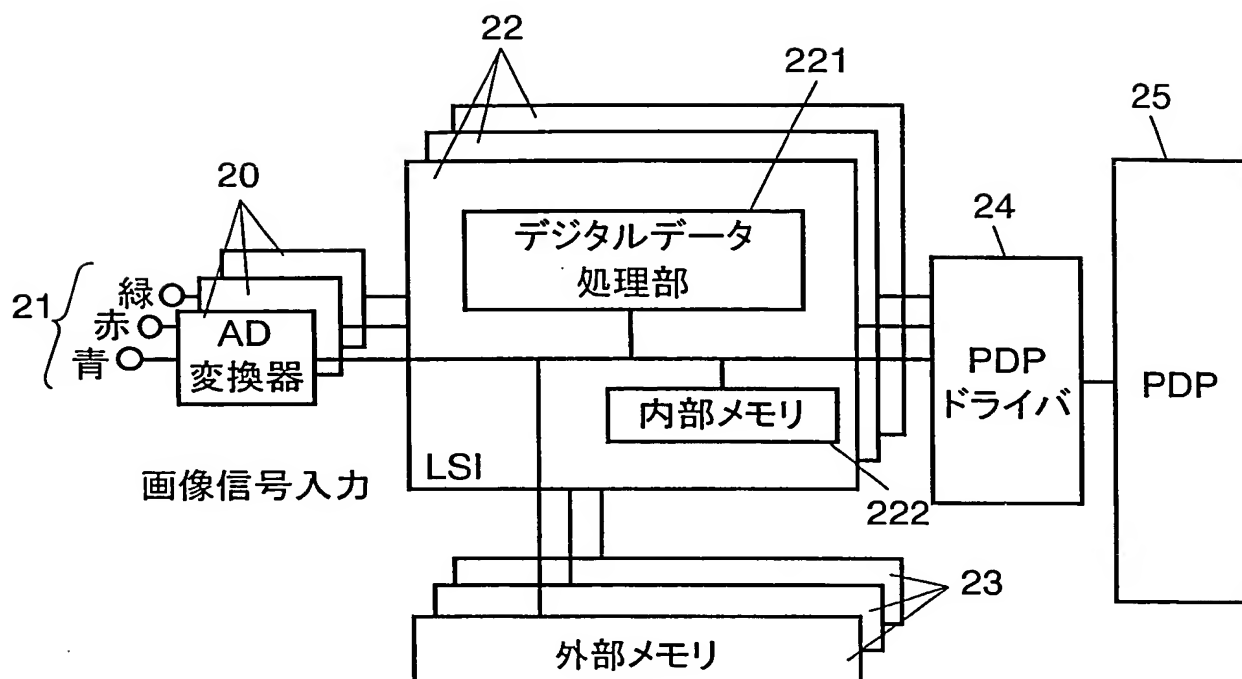


FIG. 10



図面の参照符号の一覧表

- 1 画像信号処理装置
- 2 擬似残光付加手段
- 3、3G、3R、3B 画像信号
- 4G、4R 遅延手段
- 5 伸長画像作成手段
- 6 伸長画像信号
- 7 画像合成手段
- 8 動き領域検出部
- 9 動き速度算出部
- 10 タップ数変換部
- 11 タップ数決定部
- 12、13 低域濾波部
- 14 濾波選択部
- 81 1フィールド遅延部
- 82 差分画像部
- 83 2値化部